

پاسخنامه تشریحی سؤالات مرحله اول (۹۳/۱۱/۲۹)  
بیست و پنجمین دوره سیامین همپادیسیم سال ۱۳۹۳ (کد ۲)

۱) گزینه ۱ درست است. رادرفورد نتوانست تابش های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتم تامسون توضیح کند.  $m_e$  جهت گیری اوربیتالها در فضا را تعیین می کنند. اصل آفبا (بنگ لاندی) ترتیب پر شدن زیر لایه ها را در ترازها پس اصل بیان می کند.

۲) گزینه ۴ درست است. تنها نام آلومینیوم اکسید را می توان به  $Al_2O_3$  نسبت داد.

۳) گزینه ۲ درست است. انرژی پیوند کربن-اکسیژن:  $CO > CO_2 > CO_3^{2-}$

۴) گزینه ۲ درست است.

در  $Na_2S_2O_3$  (عدد اکسایش سدیم ها +۱، اکسیژن ها -۲، و اتم های گوگرد +۴ و صفر)

در  $K_2O_2$  (عدد اکسایش پتاسیم ها +۱، و اکسیژن ها -۱)

در  $Fe_3O_4$  (عدد اکسایش آهن ها +۲ و +۳، و اکسیژن ها همگی -۲)

در  $Cr_2O_7^{2-}$  (عدد اکسایش کروم ها +۶، و اکسیژن ها همگی -۲)

در  $P_4O_6$  (عدد اکسایش فسفرها +۳، و اکسیژن ها همگی -۲)

در  $NH_3$  (عدد اکسایش هیدروژن +۱، و نیتروژن ها -۱ و صفر)

در  $H_2S_2O_7$  (عدد اکسایش هیدروژن +۱، و اکسیژن ها -۲، و گوگردها +۶)

در  $C_2H_2$  (عدد اکسایش کربن ها -۱، و هیدروژنها +۱)

صفحه اول



گروه شیمی استان فارس اسفندماه 1393

۱۵) گزینه ۳) درست است. دلیل توانایی حشرات در ایستادن روی سطح آب، زیاد بودن کشش سطحی آب است.

۱۶) گزینه ۲) درست است.

مول	مول	مول
$N_2$	$O_2$	$Ar$
۷۸	۳۲	۴۰
$x$	۰	$(100-x)$

$$\Rightarrow \begin{cases} N_2 \text{ (مول)} = 98,73 \\ Ar \text{ (مول)} = 1,27 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{حجم مول} \\ \text{متوسط مول} \end{cases} = \left(\frac{98,73}{100} \times 28\right) + \left(\frac{1,27}{100} \times 40\right)$$

باقی‌مانده  
حجم مول متوسط =  $28,15 \frac{g}{mol}$

۱۷) گزینه ۱) درست است. میزان نزول نقطه انجماد:

محلول ۰/۱ مولال  $NaCl$  > محلول ۰/۱ مولال  $MgSO_4$  > محلول ۰/۱۵ مولال شکر در آب > محلول ۰/۱۰ مولال شکر در آب

۱۸) گزینه ۲) درست است.

$$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$$

(aq) (aq) (s)

$$mol(Ag^+) \times n_{Ag^+} = \frac{70 \times 110}{107,9} \times 1 = 1,25$$

$$mol(Cl^-) \times n_{Cl^-} = \frac{45 \times 45}{35,5} = 1,07$$

$Cl^-$  محدود کننده

$$mol(Cl^-) \times n_{Cl^-} = m_{AgCl} \times n_{AgCl}$$

$$1,07 \times 1 = \frac{m_{AgCl}}{143,5} \times 1 \Rightarrow m_{AgCl} = 152,5 \text{ mg}$$

$x = 1,79 \text{ mg}$

۱۹) گزینه ۳) درست است.

هرگاه حجم در صد  $H_2S$  را برابر با  $x$  و حجم در صد  $CS_2$  را برابر با  $(100-x)$  فرض کنیم.

$$\frac{\text{حجم } SO_2}{\text{حجم } CO_2} = 2,185 \Rightarrow \frac{\frac{44x}{32} + \frac{128(100-x)}{76}}{\frac{44(100-x)}{76}} = 2,185 \Rightarrow x = 21,4$$

۲۰) گزینه ۴) درست است.  $PbCl_2$ ,  $HgS$ ,  $PbS$ ,  $SrSO_4$

$Ca_3(PO_4)_2$  هگل در آب نامحلولند و بقیه در آب محلولند

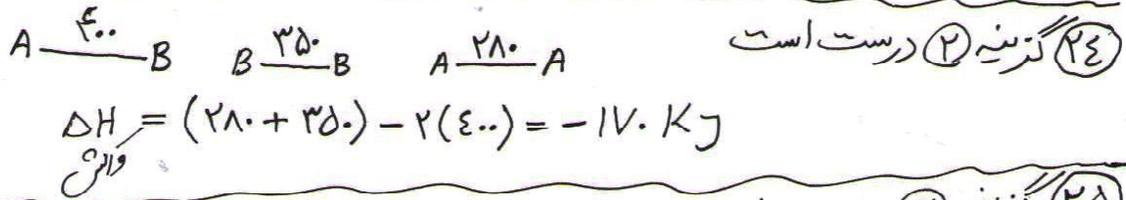
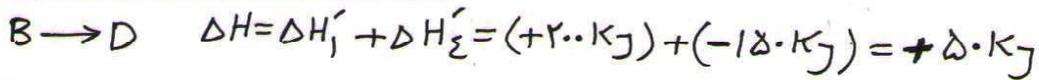
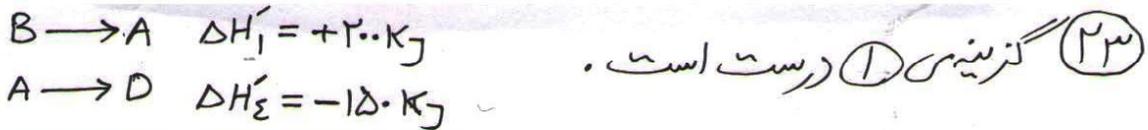
۲۱) گزینه ۴) درست است.

$$R = \frac{P \times V}{n \times T} \Rightarrow R = \frac{1 \text{ atm} \times 22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol} \times 273 \text{ K}} = 0,08205$$

۲۲) گزینه ۳) درست است.

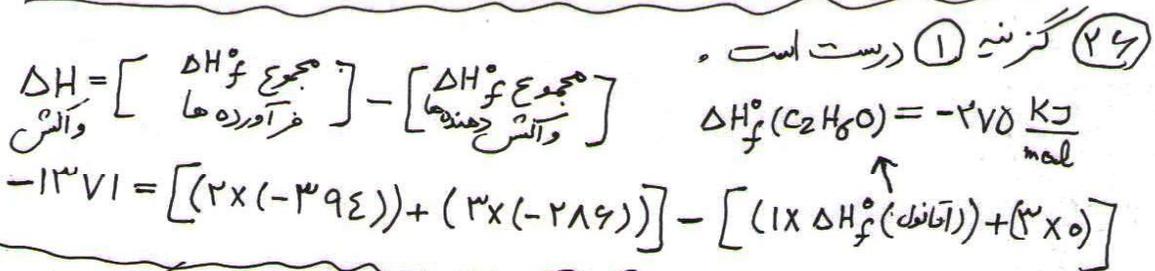
$$\Delta E = q_p + w \Rightarrow \Delta E = (-23291 \text{ J}) + (-2,5 \text{ kJ} \times 19) = -23331,5 \text{ kJ}$$

صفحه سوم



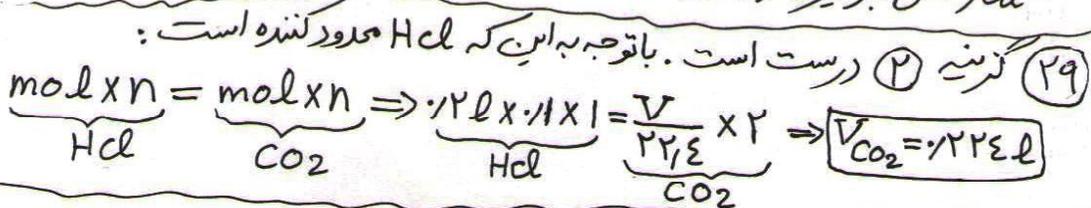
25) گزینه 3 درست است.  
 $\Delta E = \Delta H = m \times c \times \Delta \theta$

$\Delta E = \Delta H = (100 \text{ g} \times 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times (-5)) = -2090 \text{ J} = -209 \text{ KJ}$



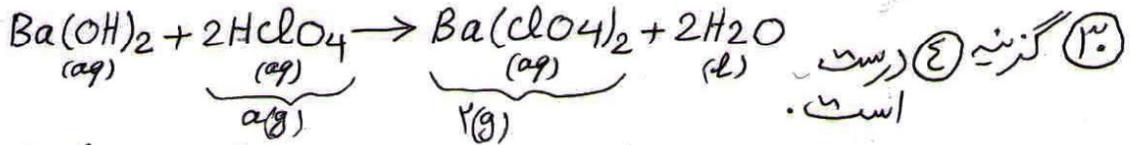
27) گزینه 1 درست است.  $(\Delta H_1 > \Delta H_2)$  که اختلاف ناشی از حالت فیزیکی است.

28) گزینه 3 درست است.  
 $\text{HCO}_3^-$  (عامل سخت مفرق آب)،  $\text{Fe}^{2+}$  (عامل سخت دامین آب)  
 $\text{F}^-$  (عامل استحکام استخوان و مایع پیوستگی دندان)،  $\text{Fe}^{3+}$  (عامل لخته سازی ذرات کلوئیدی آب)  
 $\text{Cu}^{2+}$  (عامل جلوگیری از رشد جلبک ها)



صفحه 2 از 3

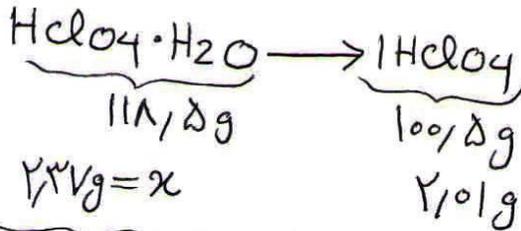
گروه شیمی استان فارس اسفندماه 1393



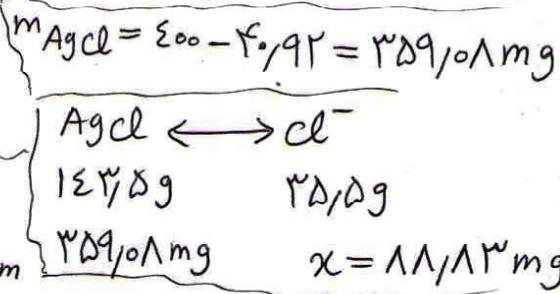
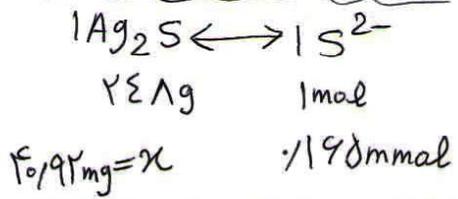
$$\text{mol} \times n = \text{mol} \times n \Rightarrow \frac{m}{100.5} \times 1 = \frac{2}{236.3} \times 2 \Rightarrow m = 1.195 \text{ g}$$

$$n = \frac{m(a-b)}{18b} \Rightarrow n = \frac{100.5(1.41 - 1.195)}{18 \times 1.195} = 1 \Rightarrow \text{HClO}_4 \cdot 1\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{mol} \times n = \text{mol} \times n \Rightarrow \frac{m}{100.5} \times 1 = 1 \times 0.2 \Rightarrow m = 2.01 \text{ g}$$



$$\text{mol} \times n = \text{mol} \times n \Rightarrow \frac{m}{52} = \frac{z}{nS} \Rightarrow \text{mmol}(S^{2-}) = \frac{16 \text{ mg}}{97 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.165 \text{ mmol}$$



$$\text{ppm}(\text{Cl}^-) = \frac{88.83 \text{ mg}}{0.5 \text{ L}} = 177.66 \text{ ppm}$$

گزینه ۳۲ درست است. به دلیل بیش تر بودن فشار بخار آب در ظرف B میزان سرعت تبخیر سطحی ظرف A بیش تر از ظرف B می باشد و در نتیجه سرعت معیان در ظرف A بیشتر از ظرف B می باشد و با گذشت زمان کافین محتویات ظرف B کاملاً تبخیر شده و مقدار آن از آن به ظرف A منتقل می شود. (البته بعضی معتقدند سرعت معیان در هر دو ظرف با هم یکسان است و تنها اختلاف در سرعت تبخیر سطحی آنهاست.)

صفحه پنجم

۳۳) گزینه ۲ درست است. نسبت جگال مخلوط از گاز کربن دی اکسید و اکسیژن نسبت به گاز نیتروژن چنین است:

$$d = \frac{M_{CO_2} \times n_{CO_2} + M_{O_2} \times n_{O_2}}{M_{N_2} (n_{CO_2} + n_{O_2})} \Rightarrow 1,357 = \frac{44x + 32y}{28(x+y)} \Rightarrow x=y$$

$$\frac{m_{O_2}}{m_{CO_2}} = \frac{M_{O_2} \times y}{M_{CO_2} \times x} = \frac{32 \times y}{44 \times x} = \frac{32}{44}$$

۳۴) گزینه ۴ درست است. در صد جرم سیلیسیم نسبت به سه سدیم در یک ترکیب بیشتر است.

۳۵) گزینه ۳ درست است. بخار آب موجود در هوا فراوانی کمتری دارد.

۳۶) گزینه ۲ درست است. شکل مورد نظر اربن مخروطی (اربن مایه) است.

۳۷) گزینه ۳ درست است.  $CH_3I$  نقطه جوش بیشتر و  $CH_3F$  انحلال پذیری بیشتر در آب دارد. (در دو بدلیل قطبیت بیشتر و ادرک بدلیل حجم مولی بیشتر)

۳۸) سیلیلوکلران ترکیبی ناقطبی است و در حلال های که ناقطبی هستند و یا قطبیت کم دارند بخوبی حل می شود. اما در حلالها قطبی مثل آب و یا اتانول انحلال پذیری کمتری دارد. گزینه ۴ درست است.

